

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-187065  
(43)Date of publication of application : 15.07.1997

(51)Int.Cl. H04Q 7/36

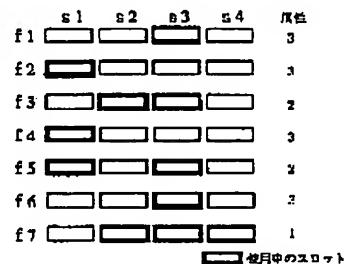
(21)Application number : 08-000493 (71)Applicant : HITACHI LTD  
(22)Date of filing : 08.01.1996 (72)Inventor : KUWABARA MIKIO  
DOI NOBUKAZU

## (54) SLOT ALLOCATION METHOD

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce the call loss probability when a large number of slots are allocated by allocating a small number of slots so as not to break the allocation combinations of a large number of slots.

**SOLUTION:** The frequency of the highest priority is retrieved, and the frequency  $f_7$  having its attribute equal to 1, for example, is retrieved. Then an allocation candidate slot is decided based on the frequency  $f_7$ . If plural estimated idle slots are available, an idle slot  $s_1$ , for example, is selected by means of a random number. The carrier of the allocation candidate slot is sensed and it is decided whether the allocation candidate slot is idle or not. At the same time, a reference table is updated based on the carrier sense result. If it is confirmed that the allocation candidate slot is not used yet based on the carrier sense result, a speech channel slot is allocated. As a result, the slot using state is changed and thereby the reference table is updated. Furthermore, all frequency having 1 table attributes are retrieved. Then the rejection of allocation is reported to a terminal as long as the frequency including an allocatable slot is not retrieved.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 08.08.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-187065

(43)公開日 平成9年(1997)7月15日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>

H 04 Q 7/36

識別記号

府内整理番号

F I

H 04 B 7/26

技術表示箇所

1 0 5 D

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全9頁)

(21)出願番号 特願平8-493

(22)出願日 平成8年(1996)1月8日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 桑原 幹夫

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(72)発明者 土居 信数

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

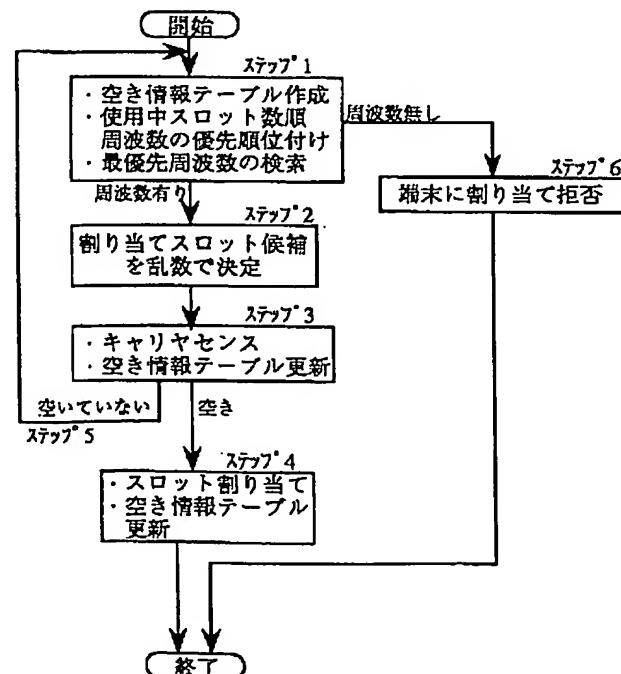
(54)【発明の名称】 スロット割り当て方法

(57)【要約】

【課題】 TDMA通信方式においてマルチスロットを割り当てる際に、複数スロット割り当ての呼損率を下げる。

【解決手段】 TDMA通信方式において、少数スロットの割り当て要求発生の際に、多数スロット割り当て可能なスロットを潰さないように、割り当て可能なスロットに、優先順位を与える参照テーブルを参照してスロット割り当てを行う。

図1



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】時分割多元接続通信方式を採用し、端末と基地局との交信スロットを割り当てる際に、通信容量が小さい交信には 1 フレーム中に 1 スロットを、また通信容量の大きな交信には 1 フレーム中に複数スロットを割り当てることで様々な通信容量の交信に対応できる通信システムにおいて、過去最新のキャリヤセンスによって調査したスロット使用状況と各周波数について空きスロット数を計数した計数結果を蓄積手段に記録しておき、前記計数結果から N スロット以上の空きがあつて該計数結果が最も小さい周波数を検索する第 1 ステップと、前記第 1 ステップで検索した周波数内で該スロット使用状況において空きである任意のスロットを割り当て候補スロットとする第 2 ステップと、前記第 2 ステップで決まった割り当て候補スロットのキャリヤセンスを実施し、該蓄積手段に記録された該スロット使用状況と該計数結果を更新する第 3 ステップと、前記第 3 ステップのキャリヤセンスの結果、割り当て候補スロットが空きであればそのスロットに通話チャネル割り当てを行い該蓄積手段に記録された該スロット使用状況と該計数結果を更新する第 4 ステップと、前記第 3 ステップのキャリヤセンスの結果、割り当て候補スロットが空きでなければ、前記第 1 ステップに制御を移す第 5 ステップと、前記第 1 ステップで検索した結果、割り当て可能なスロットをもつ周波数がない場合には端末に対して割り当て拒否を通達する第 6 ステップからなる流れで通話チャネルのスロット割り当てを行うことを特徴とするスロット割り当て方法。

【請求項 2】請求項 1において、過去最新のキャリヤセンスによって調査したスロット使用状況と同一周波数上で連続して空いているスロット数を計数した計数結果を蓄積手段に記録しておき、N 個の連続スロットを割り当てる場合に、該計数結果から連続する空きスロット数が N 以上でかつ少ない順に各周波数に対して高い優先順位をつけ、優先順位の最も高い周波数を検索する第 7 ステップと、前記第 7 ステップで検索した周波数内で、該スロット使用状況から空きと推定される任意のスロットを割り当て候補スロットとする第 8 ステップと、前記第 8 ステップで決まった割り当て候補スロットのキャリヤセンスを実施し、該蓄積手段に記録された該スロット使用状況と該計数結果を更新する第 9 ステップと、前記第 9 ステップのキャリヤセンスの結果、割り当て候補スロットが空きであればそのスロットに通話チャネル割り当てを行い、該蓄積手段に記録された該スロット使用状況と該計数結果を更新する第 10 ステップと、前記第 9 ステップのキャリヤセンスの結果、割り当て候補スロットが空きでなければ、前記第 7 ステップに制御を移す第 11 ステップと、前記第 7 ステップで検索した結果、割り当て可能なスロットをもつ周波数がない場合には端末に対して割り当て拒否を通達する第 12 ステップからなる流れで通話チャネルのスロット割り当てを行うスロット割り当て方法。

【請求項 3】請求項 1において、N 個のスロットを割り当てる場合に、過去最新のキャリヤセンスによって調査したスロット使用状況と同一周波数上で連続して空いているスロット数を計数した計数結果を蓄積手段に記録しておき、該計数結果から連続する空きスロット数が少ない順に空きスロット数を加えていき、その合計数が N 未満で且つ最大値となる時、まだ加算していない残りの空きスロットが存在し、その残りの空きスロットの最小連続数が最も小さい周波数を検索する第 13 ステップと、前記第 13 ステップで検索した周波数内で、該スロット使用状況から空きと推定される推定空きスロットを見つけだし、連続する推定空きスロット数が少ない順に連続スロットに優先順位を付け、連続スロット内の各々の推定空きスロットに対しては、前後一方が使用中あるいは割り当て候補スロットと接し且つフレームの始めあるいは終りのいずれかである推定空きスロット、使用中あるいは割り当て候補スロットに挟まれる推定空きスロット、フレームの始めあるいは終りのいずれかである推定空きスロット、前後一方が使用中あるいは割り当て候補スロットである推定空きスロットの順に高い優先順位をつけて、優先順位の高いスロットから順に N スロットを割り当て候補スロットとする第 14 ステップと、前記第 14 ステップで決まった割り当て候補スロットのキャリヤセンスを実施し、該蓄積手段に記録された該スロット使用状況と該計数結果を更新する第 15 ステップと、前記第 15 ステップのキャリヤセンスの結果、割り当て候補スロットが空きであればそのスロットに通話チャネル割り当てを行い、該蓄積手段に記録された該スロット使用状況と該計数結果を更新する第 16 ステップと、前記第 15 ステップのキャリヤセンスの結果、割り当て候補スロットが空きでなければ、前記第 13 ステップに制御を移す前記第 17 ステップと、前記第 13 ステップで検索した結果、割り当て可能なスロットをもつ周波数がない場合には端末に対して割り当て拒否を通達する第 18 ステップからなる流れで通話チャネルのスロット割り当てを行うスロット割り当て方法。

【請求項 4】請求項 3において、前記第 13 ステップの代わりに該計数結果から連続する空きスロット数が N 以上で且つ少ない周波数の順に高い優先順位をつけて、優先順位の最も高い一つあるいは複数の周波数を検索する第 19 ステップを、また前記第 14 ステップの代わりに、前記第 13 ステップで検索した周波数内で、該スロット使用状況から空きと推定される推定空きスロットを見つけだし、使用中のスロットに挟まれる N 連続の空きスロット候補、前後一方が使用中のスロットと接し且つフレームの始めあるいは終りのいずれかのスロットを含む N 連続の空きスロット候補、フレームの始めあるいは終りのいずれかのスロットを含む N 連続の空きスロット

候補、前後一方が使用中のスロットであるにN連続の空きスロット候補の順に優先順位をつけ、優先順位の最も高いN連続スロットを割り当て候補スロットとする第20ステップをもってスロット割り当てを行うスロット割り当て方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、時分割多元接続(TDMA)通信方式を採用する無線通信システムにおけるスロット割り当てに関するもので、特にシングルスロットとマルチスロットの割り当てが混在するシステムにおけるスロット割り当て方法に関する。

【0002】

【従来の技術】図7、図8、図9、図10を用いて従来技術を説明する。図7はパーソナル・ハンディホン・システム(PHS)のフレーム構成である8スロット/1フレームのTDMA通信方式を説明する図、図8はデジタルセルラのフレーム構成である3スロット/1フレームにおいて周波数分割多重(FDD)を採用するTDMA通信方式の説明図、図9は8スロット/1フレーム構成で時分割多重(TDD)を採用するTDMA通信方式において既に数個のチャネルが使用中の場合である例を示す図、図10は3スロット/1フレーム構成のTDMA通信方式で既に数個のチャネルが使用中である例を示す図である。

【0003】図7で符号1は一つのフレームを表している。フレームはいくつかのスロットからなる。スロットとは予め決められた、ある端末と基地局との交信可能時間すなわちスケジュールを示している。例えば端末Aはスロット1を用いて基地局に送信、スロット5を用いて基地局から受信といった様に、送受信ごと通信可能なスロット(タイムスケジュール)を予め基地局から与えられている。通信スロットの割り当て要求に従い適当なスロットを割り振ることをスロット割り当てと呼ぶ。

【0004】現在のデジタルセルラやPHS等のTDMA通信方式のインフラでは上り/下り1組のスロットを割り当てるもので、1端末で複数のスロットを使用するシステムは未だない。しかしながらマルチメディア対応の面から複数のスロットを使用する通信システムへの期待が持ち上がっており、'94秋季信学全大B260では、PHSにおいて2スロットを使用する場合の制御チャネル構成法についての記述が、また'93春季信学全大B430では、PHSをベースとする音声/非音声同時伝送についての記述がされている。

【0005】PHS、デジタルセルラのスロット構成について更に詳細に説明する。それぞれの規格は、PHSはRCR-STD28に、デジタルセルラはRCR-STD27に記載されている。図7はPHSのスロット構成である。1フレームは8スロットからなり、前4スロットが上り回線、後4スロットが下り回線になって

いる。

【0006】PHSでスロット割り当てを行う場合を図9に示す例で考える。例ではキャリヤ数を7とした。図で太枠のスロットは既に使用中で、新たな呼発生によるスロット割り当てができないスロットを示している。PHSはTDD方式であり各キャリヤについて右4スロットと左4スロットはペアになっている。したがって空いているスロットは右側、あるいは左側の4スロットだけで記述でき、図9の例では17スロットが空いている。ここで2スロットの割り当て要求が生じた場合には $4 \times 13 + 5 \times 8 + 2 \times 6 = 104$ 通りの割り当ての組み合わせが可能である。しかし、例えば1番、4番のように、連続且つ周波数の異なる2スロットを割り当てる、周波数変調用シンセサイザの共振周波数をガードタイム内で切り替え、安定させなければならず、低成本・小型化が要求される移動端末での対応が難しい。

【0007】そこで従来技術では例えば特開平6-77886号公報に示されるように同一周波数の2スロットを割り当てる方法によってこの課題を解決しようとしている。この場合、図9のスロット使用状態では14通りの割り当て方法しかできない。

【0008】一方、デジタルセルラのスロット構成を図8に示す。セルラはFDD方式であり上り回線周波数f1と下り回線周波数f2は異なる周波数帯を使用している。セルラでスロット割り当てを行う場合を図10に示す例で考える。例ではキャリヤ数を7とした。図で太枠のスロットは既に使用中で、新たな呼発生によるスロット割り当てができないスロットを示している。例では13スロットが空いている。2スロットの割り当て要求が生じた場合には $5 \times 8 + 5 \times 3 = 55$ 通りの組み合わせが可能である。この場合も同一周波数内の2スロットを割り当てるようすると組み合わせ数は激減して7通りの割り当て方法しかできない。このように同一周波数上に複数のスロットを割り当てる場合には、無作為に少数スロットの割り当てを行っていると、早期に複数の空きスロットを持つ周波数がなくなってしまう。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】従来技術で述べたように、複数スロットの割り当て要求が出された場合には、同一周波数に複数のスロットを割り当てることが端末小型化、低価格化に都合がよい。このため、同一周波数内にできるだけ複数のスロットが残るようスロット割り当てを行う必要がある。

【0010】また、TDMA通信で連続する複数スロットを同じ通信機が使用する場合、2番目以降のスロットではブリアンブル部が不要である。代わってデータの伝送を行えばオーバヘッドを減らすことができる。したがって連続する複数スロットができるだけ残るようにスロット割り当てを行う必要がある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題は、時分割多元接続通信方式を採用し、端末と基地局との交信スロットを割り当てる際に、通信容量が小さい交信には1フレーム中に1スロットを、また通信容量の大きな交信には1フレーム中に複数スロットを割り当てることで様々な通信容量の交信に対応できることを特長とする通信システムにおいて、過去最新のキャリヤセンスによって調査したスロット使用状況と各周波数について空きスロット数を計数した計数結果を蓄積手段に記録しておき、該計数結果からNスロット以上の空きがあって且つ計数結果が最も小さい周波数を検索するステップ1と、ステップ1で検索した周波数内で該スロット使用状況において空きである任意のスロットを割り当て候補スロットとするステップ2と、ステップ2で決まった割り当て候補スロットのキャリヤセンスを実施し、該蓄積手段に記録された該スロット使用状況と該計数結果を更新するステップ3と、ステップ3のキャリヤセンスの結果、割り当て候補スロットが空きであればそのスロットに通話チャネル割り当てを行い蓄積手段に記録された該スロット使用状況と該計数結果を更新するステップ4と、ステップ3のキャリヤセンスの結果、割り当て候補スロットが空きでなければ、ステップ1に制御を移すステップ5と、ステップ1において検索した結果、割り当て可能なスロットをもつ周波数がない場合には端末に対して割り当て拒否を通達するステップ6からなる流れで通話チャネルのスロット割り当てを行うことにより解決することができる。

#### 【0012】

【発明の実施の形態】本発明の一実施例を図1、図2、図7、図9を用いて説明する。図1は本発明からなる実施例のスロット割り当てのフローを示す図、図2は本発明からなる実施例を適用してスロット割り当てを実施する場合の参照テーブルを示す図、図7はPHSのフレーム構成を示す図、図9はPHSで使用中のスロットが存在する例を示す図である。

【0013】図7において符号1はフレームを示している。1フレームは8スロットからなる。スロット1～4は上り回線用に、またスロット5～8は下り回線用に使用する。実際に使用されている状況の例を図9に示す。例では7キャリヤ構成で、上り $4 \times 7 = 28$ スロット、下り28スロットが用意されている。太枠のスロットは使用中のスロットを示しており、現在では19スロットが空き状態になっている。以下では1フレーム中に1スロット、あるいは2スロットの割り当て要求のみ生じる場合を例に説明する。

【0014】図9の例において、2スロットのスロット割り当て要求が発生した場合には、104通りのスロット割り当てが可能である。しかし、無作為にスロットを割り当てる場合、例えば1番と4番を割り当てる場合、連続するスロットでしかも異なる2周波数を使用しているために、RFからベースバンドにダウンコンバートす

る際やベースバンドからRFにアップコンバートする際に必要なシンセサイザの共振周波数を高速に切り替えるなければならない。もし切り替え動作がガードタイム内に収まらないとすると、スロット前半部がつぶれ、正しく復調することができなくなる。

【0015】この対策に以下の方法が挙げられる。すなわち(1)シンセサイザの性能を向上させる(2)シンセサイザを二つ持たせて交互に使用する。この二つの方法はいずれも価格上昇につながることから、基地局では実施可能でも、厳しい価格性を要求される端末では実施したい。そこで他の解決手段として同一周波数の2スロットを割り当てる方法が考えられる。この方法では周波数切り替えが生じないため、端末においても特別なハードは不要であり、低価格で実現可能である。しかし本方法は割り当て可能な組み合わせ数が激減するという新たな課題が生じる。図9の例では割り当ての組み合わせ数が14通りと約8分の1に減少している。

【0016】割り当ての組み合わせ数の減少は、割り当てるが失敗する確率、すなわち呼損率の上昇を招くためシステム容量減少につながる。また、無作為にスロットの割り当てるを行うと、同一周波数上の複数の空きスロットが早期のうちになくなってしまい、複数スロットの割り当て要求が呼損になる場合も生じる。

【0017】ところで1スロットを割り当てる場合には、どの空きスロット候補を割り当てようとも空きスロット候補の数だけしか組み合わせはないから、どの空きスロットを割り当てるかは問題とはならない。そこで1スロットを割り当てる場合にできるだけ同一周波数に複数のスロットが残るようスロット割り当てを行ってやれば、2スロット割り当時の組み合わせ数を増やすことができる。これにより呼損率を下げることができ、課題は解決される。

【0018】PHSでは、8スロットTDD構成であるので片側4スロットがフレームの基本である。4スロット全てが未使用の場合、2スロットを割り当てる組み合わせは6通りできる。同様に3スロットが未使用の場合3通り、2スロットが未使用の場合1通りである。このように2スロット割り当時の組み合わせは、同一周波数における空きスロット数に応じて階乗的に増える。したがって1スロット割り当では、同一周波数内の空きスロットが少ない周波数から割り当てていけば、2スロット割り当時の組み合わせが大きく減少することはない。したがって課題は解決される。

【0019】図1を使って割り当てる流れを説明する。以下では、過去のキャリヤセンスで空きであったスロットを推定空きスロット、また推定空きスロットから選ばれ、通話チャネルを割り当てるとするスロットのことを割り当てる候補スロットと呼ぶことにする。この表記を使う理由は、過去最新のキャリヤセンスから実際にスロット割り当てるまでには経過時間があり、その間に

他の通信機がそのスロットを使用してしまって、割り当てに失敗する可能性があることを明示するためである。

【0020】ステップ1では過去最新のキャリヤセンスによる調査から図2に示すようなスロット使用状態を示す参照テーブルが作られる。属性には同一周波数でいくつのスロットが空きであるか計数結果が記録される。この属性の値が周波数の優先順位を示し、例えば1スロットの割り当て要求の場合、1以上で最も小さい属性をもつ周波数が優先順位が最も高い周波数となる。

【0021】ステップ1では最優先の周波数検索を行ってステップ2に移行する。図2の例では属性が1であるf7が検索結果として出される。

【0022】次にステップ2では先のステップ1で検索された周波数(f7)の中から割り当て候補スロットを決定する。推定空きスロットが複数ある場合には乱数を使って選択する。図2の例ではf7はs1しか推定空きスロットがないため、このステップではs1が選択される。

【0023】ステップ3では割り当て候補スロットのキャリヤセンスを行い、割り当て候補スロットが空いているかの判断がなされる。またキャリヤセンスの結果を基に参照テーブルの更新を行う。

【0024】ステップ4では、ステップ3のキャリヤセンスの結果、割り当て候補スロットが未使用であることが確認できたならば通話チャネルのスロット割り当てを行う。また、このスロット割り当てにより、スロットの使用状態が変わるので、参照テーブルを更新し、割り当て操作を終了する。

【0025】ステップ3のキャリヤセンスの結果、割り当て候補スロットが使用中であった場合には、ステップ1に移行する(ステップ5)。図2の例で、s1がキャリヤセンスで使用中であることがわかった場合には、ステップ1に移行し、優先順位すなわち属性が次に小さい2であるf3あるいはf5、いずれかの周波数を乱数により選択する。その後ステップ2に移行し、割り当て候補スロットを決定する。ステップ1において図2のテーブルの属性が1以上の周波数全てについて検索し、割り当て可能なスロットの存在する周波数がない場合は端末に割り当て拒否を送信して(ステップ6)、処理を終了する。

【0026】この一連の処理により、2スロット割り当て要求が生じた時の割り当て可能スロット数低下は最小限にとどめることができる。よって課題は解決される。

【0027】本実施例では1スロットあるいは2スロットの割り当て要求が生じる場合を例にとり説明したが、複数のスロットを割り当てる場合にも本発明の効果は変わらない。少数スロットの割り当てにおいて多数の推定空きスロットをもつ周波数への割り当てを避けることで、多数のスロット割り当てが生じた時の呼損率を下げることができる。

【0028】本発明の他の実施例を図3を用いて説明する。本実施例は、割り当て候補スロットを選ぶ例を示す。

【0029】上述の実施例では、ステップ2において同一周波数内に複数ある空きスロット候補から割り当てスロット候補を選択する方法は乱数を使ってランダムに選んでいた。しかしながら、同一端末と通話を行う場合、連続する複数スロットを割り当てることができれば、2番目以降のスロットではブリアンブル部が不要となるため、オーバヘッドを削減することができる。本実施例では連続するNスロットの割り当てを行う場合に、同一周波数上に多数の空きスロットがある周波数を選択しないようにする方法について述べる。

【0030】本実施例の割り当て方法のフローは図1と同じである。相違点は属性の付け方であり、図3に例を示す。図3では、8スロット1フレーム構成で3キャリヤが用意されている場合を例にしてある。f1はs1, s4が使用中であり、連続して空いているスロットは2連続スロットと4連続スロットである。属性はスロットが何連続で空いているかと、その連続空きスロット群の数が記される。

【0031】従ってf1では属性の2と4の欄が1となって、2連続スロットと4連続スロットがそれぞれ一つずつあることが示されている。次にf2ではs1, s3, s6が使用中であり、連続して空いているスロット数は1スロットが一つ、2連続スロットが二つあり、属性にそのことが示されている。f3はs5のみが使用中で、3連続スロット、4連続スロットが空いている。

【0032】この状態で3連続スロットの割り当て要求が生じた場合を考える。周波数の優先順位は3連続スロット以上且つ最小の連続スロットを持つ周波数でありf3が第一優先で割り当て候補となる。もし f3のs6から始まる3スロットをキャリヤセンスして、割り当てできないことが明らかになった場合には、f3のs1から始まる4連続スロットに割り当てを試みる。連続して4スロット空いているところに3連続スロットを割り当てる方法は2通りあるが、本実施例ではランダムに割り当て候補スロットを決める。割り当て候補スロットがキャリヤセンスでいずれの場合も使用中で割り当て不可能であることがわかった場合には、周波数を変えてf1のs5から始まる4スロットの中から割り当て候補を選ぶ。更にf1でもキャリヤセンスで割り当て不可となれば割り当て拒否が出されて呼損となる。この一連の割り当て方法は連続して長く空いているスロットをできるだけ残して割り当てようとするものであり、課題は解決される。

【0033】本発明からなる他の実施例を図4、図5を用いて説明する。図4は本発明からなる実施例のスロット割り当て方法のフローを示す図、図5は本発明からなる実施例を適用してスロット割り当てを実施する場合の

参照テーブルを示す図である。

【0034】本実施例では4スロットの割り当て要求が生じた場合を例に挙げて説明する。図1に示した実施例では、ステップ2において同一周波数内に複数ある空きスロット候補から割り当てスロット候補を選択する方法は乱数を使ってランダムに選んでいた。しかしながら、同一端末と通話を行う場合、連続する複数スロットを割り当てることができれば、2番目以降のスロットではブリアンブル部が不要となるため、オーバヘッドを削減することができる。それには少数スロットの割り当て要求発生に対し、できるだけ連続するスロットを潰さないようにスロットを割り当ててやる必要がある。そこで本実施例では非連続である少数スロットの割り当てにおいて、連続する多数スロットをできるだけ多く残す方法を示す。

【0035】図4に割り当て方法のフローを示す。図1の実施例との違いはステップ13、ステップ14である。ステップ1に代わるステップ13では図5に示すような参照テーブルの属性から最優先周波数を決める。4スロットの割り当て要求が生じたとすると、属性の連続する空きスロット数が少ない順に空きスロット数を加えていき、その合計数が割り当てスロット数の4スロット未満である最大値となる時、まだ加算していない残りの空きスロットが存在し、且つその残りの明スロットの最小連続数が最も小さい周波数を選ぶ。

【0036】図5の例では、f1は1+5スロットなので最小連続数は5、f2も1+5スロットなので最小連続数は5、f3は1+1+2スロットなので最小連続数は2、f4は4スロットのみなので最小連続数は4となる。従って第一優先周波数はf3となる。

【0037】次にステップ14では割り当てスロットを選ぶ時に図5に示す参照テーブルから空きと推定される推定空きスロットを見つけだし、連続する推定空きスロット数が少ない順に連続スロットに優先順位を付け、且つ連続スロット内の各々の推定空きスロットに対しては、使用中あるいは割り当て候補スロットに挟まれる推定空きスロット、前後一方が使用中あるいは割り当て候補スロットと接し且つフレームの始めあるいは終りのいずれかである推定空きスロット、フレームの始めあるいは終りのいずれかである推定空きスロット、前後一方が使用中あるいは割り当て候補スロットである推定空きスロット、の順に高い優先順位をつけて、優先順位の高いスロットから順にN個を割り当て候補スロットとする。

【0038】具体的にそれぞれのスロットに優先度を付けるには例えば、使用中あるいは割り当て候補スロットに挟まれる推定空きスロットならば1、前後一方が使用中あるいは割り当て候補スロットと接し且つフレームの始めあるいは終りのいずれかである推定空きスロットならば2、フレームの始めあるいは終りのいずれかである推定空きスロットならば3、前後一方が使用中あるいは

割り当て候補スロットである推定空きスロットならば4なる値をスロットに付けておき、更にその値にそのスロットが属する連続する推定空きスロットの連続数の5倍を加えた数を優先度とし、優先度の最も小さいものから順にN個を割り当て候補スロットとする。

【0039】図5の例ではf3でs1, s3, s7, s8が空きスロットであるが、それぞれの優先度は7, 6, 14, 13となるから、s3, s1, s8, s7の順に割り当て候補スロットとなる(ステップ14)。

【0040】ステップ15ではキャリヤセンスを実施し、参照テーブルの更新を行う。ステップ15のキャリヤセンスの結果、割り当て候補スロットが既に使用中であることが分かった場合には、ステップ13に制御を移す処理を行う。この一連のフローにより、できるだけ長い連続スロットは潰さないように割り当て候補スロットが決められるため、課題は解決される。

【0041】他の実施例を図6を用いて説明する。図6は本発明を適用してスロット割り当てを実施する場合の参照テーブルを示す図である。

【0042】図4の実施例では、非連続の少数スロットの割り当てにおいて、連続するスロットをできるだけ潰さない方法を述べた。本実施例では割り当てる少数スロットも連続スロットである場合について記述する。これにより割り当て要求が生じた通信に対して、2番目以降のスロットではブリアンブル部が不要となるため、オーバヘッドを削減することができる。また、連続する多数スロットはできるだけ潰さないように割り当てが行われるため、以降に多数の連続スロットの割り当て要求が生じた場合の呼損率も低減できる。

【0043】本実施例の割り当て方法のフローは図4と同じである。相違点は属性の付け方と割り当て候補スロットを決める際の優先順位の付け方である。図6に参照テーブルの例を示すが、属性の付け方は図3で示す連続スロット割り当ての方法と同じである。この属性から割り当てを行う周波数を決める。例えばN連続のスロットを割り当てる場合にはN以上で最も小さい数の連続スロット数をもつ周波数を最優先とする。優先順位の最も高い周波数が複数ある場合は、複数ある全ての周波数を対象とする。割り当て候補スロットの優先順位は、使用中のスロットに挟まれるN連続の推定空きスロット、前後一方が使用中であり且つフレームの始めあるいは終りいずれかのスロットを含むN連続の推定空きスロット、フレームの始めあるいは終りいずれかのスロットを含むN連続の推定空きスロット、前後一方が使用中であるN連続の推定空きスロット、の順とする。

【0044】これを優先順位の最も高い周波数全てに含まれる全てのN連続スロットに対して比較し、最優先のN連続スロットを割り当て候補スロットとする。これによりできるだけ連続する多数スロットを潰さないようにスロットの割り当てを行うことができる。

【0045】図6で割り当て例を示す。図では1フレーム8スロット構成で4キャリヤからなる。ここで3スロットの割り当て要求が生じたとすると、属性から4スロットの連続空きスロットを持つf4が最も優先順位の高い周波数となる。f4ではs4, s5, s6, s7の4スロットが空いているが連続する3スロットの割り当て方法は、s4, s5, s6の3スロットとs5, s6, s7の3スロットしかない。この二つはいずれもスロットの優先順位は同じであるからランダムにいずれかを割り当て候補スロットとする。キャリヤセンスで割り当て候補スロットが既に使用中であることがわかった場合には、例えばs5が使用中であることが分かった場合には、参照テーブルを更新し、最優先の周波数を決める段階から再度実行する。

【0046】以上、P H Sを例に挙げて実施例を説明したが、デジタルセルラを含む、TDMA通信方式を採用するシステムでは本発明の効果は変わらない。

#### 【0047】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、多数スロットの割り当て組み合わせを演さないように少数スロットの割り当てを行うことが可能となり、多数スロット割り当て時の呼損率を下げることができる。

【図2】

図2				属性	
f1	s1	s2	s3	s4	
f1	■	■	■	■	3
f2	■	■	■	■	3
f3	■	■	■	■	2
f4	■	■	■	■	3
f5	■	■	■	■	2
f6	■	■	■	■	3
f7	■	■	■	■	1

■ 使用中のスロット

【図5】

図5								属性	
f1	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	
f1	■	■	■	■	■	■	■	■	1 0 0 0 1
f2	■	■	■	■	■	■	■	■	1 0 0 0 1
f3	■	■	■	■	■	■	■	■	2 1 0 0 0
f4	■	■	■	■	■	■	■	■	0 0 0 1 0

■ 使用中のスロット

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例のスロット割り当てのフロー図。

【図2】本発明の実施例を適用してスロット割り当てを実施する場合の参照テーブルの説明図。

【図3】本発明の実施例を適用してスロット割り当てを実施する場合の参照テーブルの説明図。

【図4】本発明の一実施例のフロー図。

【図5】本発明の実施例を適用してスロット割り当てを実施する場合の参照テーブルの説明図。

【図6】本発明の実施例を適用してスロット割り当てを実施する場合の参照テーブルの説明図。

【図7】P H Sのスロット構成の説明図。

【図8】デジタルセルラのスロット構成の説明図。

【図9】P H Sのスロット構成において、既にいくつかのスロットが使用中である例を示す説明図。

【図10】デジタルセルラのスロット構成において、既にいくつかのスロットが使用中である例を示す説明図。

#### 【符号の説明】

1…フレーム。

【図3】

図3								属性	
f1	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	
f1	■	■	■	■	■	■	■	■	0 1 0 1 0
f2	■	■	■	■	■	■	■	■	1 2 0 0 0
f3	■	■	■	■	■	■	■	■	0 0 1 1 0

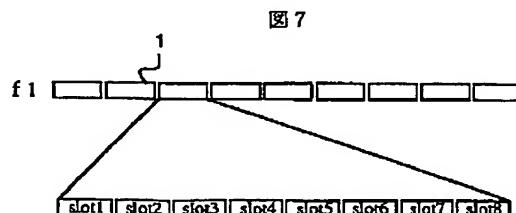
■ 使用中のスロット

【図6】

図6								属性	
f1	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	
f1	■	■	■	■	■	■	■	■	1 0 0 0 1
f2	■	■	■	■	■	■	■	■	1 0 0 0 1
f3	■	■	■	■	■	■	■	■	2 1 0 0 0
f4	■	■	■	■	■	■	■	■	0 0 0 1 0

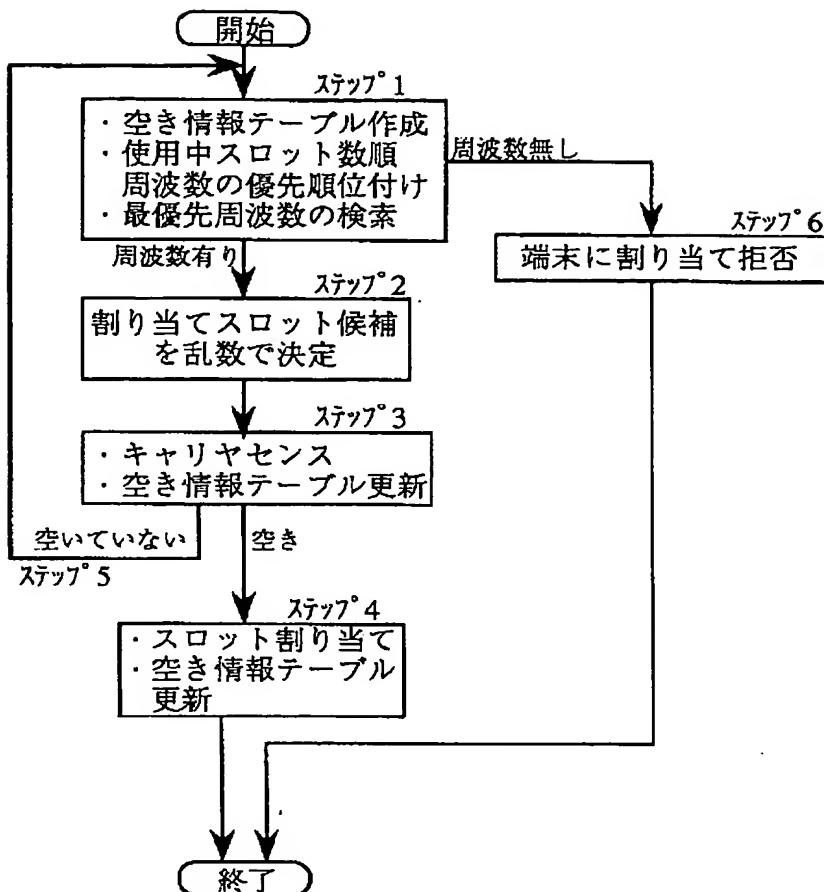
■ 使用中のスロット

【図7】



【図1】

図1



【図10】

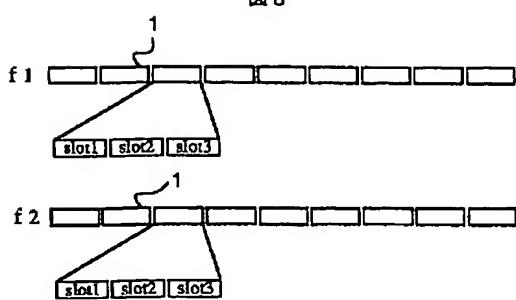
図10

f 1	1	2		
f 2	3	4	5	
f 3	6			
f 4		7	8	
f 5		9		
f 6	10	11		
f 7	12		13	

番号は割り当て可能なスロットの通し番号 ■ 使用中のスロット

【図8】

図8



【図9】

図9

	上り回線				下り回線			
f 1	1	2	3					
f 2		4	5	6				
f 3	7		8					
f 4		9	10	11				
f 5		12	13					
f 6	14	15		16				
f 7	17							

番号は割り当て可能なスロットの通し番号 ■ 使用中のスロット

【図4】

図4

